



«Паколь Инъекционный Б» (микроцемент быстротвердеющий)

Смесь сухая строительная тонкодисперсная, высокотекучая на цементном вяжущем. Применяется как быстротвердеющий, инъекционный раствор для усиления фундаментов, омоноличивания внутренних повреждений конструкций из бетона, кирпича и камня, а также укрепления и гидроизоляции оснований и грунтов при температуре до -15°C .

Соответствует П_к4, В45, В_{тб}5,2, W16, F₁800 (при В/Т – 0,4) по ГОСТ 31357-2007 (с учетом требований ГОСТ 33762-2016 и ГОСТ Р 59538-2021).

Описание

«Паколь Инъекционный Б (микроцемент быстротвердеющий)» - готовая к применению сухая тонкодисперсная смесь на основе специального высокоактивного цемента, модифицированная комплексом минеральных и химических добавок. При смешивании с водой образует высокотекучий, дисперсный раствор, не подверженный расслоению и седиментации, что обеспечивает удобство нагнетания в узкие полости и трещины.

После твердения материал отличается высокой адгезией к основаниям, безусадочностью и стабильно высокой механической прочностью, которая развивается как в раннем, так и в долгосрочном возрасте.

Согласно ГОСТ 33762-2016 относится к составам для конструкционного уплотнения с адгезионно-силовым замыканием (группа АС). Согласно ГОСТ Р 59538-2021 относится к типу «И» и предназначен для широкого спектра технологий цементации грунтов:

- заполнительная цементация (для крупных полостей и закарстованных зон);
- пропиточная цементация (для упрочнения грунта без нарушения его естественной структуры);
- струйная цементация;
- глубинная цементация;
- технология с использованием управляемого гидроразрыва для создания упрочняющих элементов в грунте

(армирующих плит, свай и т.д.).

Назначение

Смесь предназначена для инъекционного заполнения сквозных и внутренних трещин, каверн и расслоений в бетонных, каменных и кирпичных конструкциях для восстановления их монолитности, возникших в процессе эксплуатации. Значительно увеличивает прочность, плотность и несущую способность отремонтированных элементов в сжатые сроки. Создается гидроизоляционный барьер, что повышает морозостойкость и долговечность конструкции. Применяется для остановки фильтрации грунтовых вод (плывунов), закрепления грунтов вокруг фундаментов и в горных выработках.

Смесь «Паколь Инъекционный Б» без ограничений применяется для внутренних и наружных работ при температуре окружающей среды до -15°C .

Область применения

Материал применяют в следующих областях строительства:

1. Гражданское и коммерческое:

- Жилые и общественные здания (многоквартирные дома, офисные и административные центры);
- Объекты социальной и коммерческой инфраструктуры (учреждения образования, здравоохранения, культуры, спортивные комплексы (стадионы, бассейны), торгово-развлекательные центры, гостиницы, объекты общественного питания);



«Паколь Инъекционный Б» (микроцемент быстротвердеющий)

- Жилищно-коммунальное хозяйство (ремонт и укрепление конструкций в существующем жилом фонде и на коммунальных объектах).

2. Промышленное:

- Производственные комплексы (здания и сооружения металлургической, химической, машиностроительной, пищевой и других отраслей промышленности);

- Склады и логистические центры (восстановление полов, колонн, несущих стен);

- инфраструктурные объекты (очистные сооружения, насосные станции, тоннели, дымовые трубы).

3. Специальное и инфраструктурное:

- Транспортная инфраструктура (мосты, эстакады, путепроводы, тоннели автомобильные и железнодорожные, конструкции метрополитена);

- Энергетика и гидротехника (плотины, шлюзы, причалы, берегоукрепления, фундаменты энергооборудования);

- Высотное и уникальное (небоскребы, телебашни, другие сооружения с высокими динамическими нагрузками).

- Дорожное (ремонт бетонного основания дорог и взлетно-посадочных полос).

Рекомендуется применение материала для:

- ремонта конструкций, контактирующих с водой (колодцы, резервуары, бассейны и пр.);

- ремонта конструкций, подверженных высоким динамическим и циклическим нагрузкам;

- заполнения пустот и технологических проемов между конструкциями;

- ремонта мостовых и путепроводных конструкций;

- омоноличивания стыков, швов и мест примыканий;

- консолидации, повышения прочности и устойчивости грунтов при строительстве подземных сооружений;

- ликвидации водоприток в подземных выработках;

- устройства ограждений котлованов, защитных экранов (завес);

- укрепления оснований и фундаментов зданий.

Расход материала

Расход смеси «Паколь Инъекционный Б» напрямую зависит от объема заполняемых пустот, трещин и пор в конструкции или грунте. На 1 л пустот (трещин, полостей) требуется в среднем около **2,0** кг готовой растворной смеси (затворенной водой). Расход сухой смеси на тот же объем варьируется в зависимости от выбранного водотвердого отношения (В/Т) и составляет: ~**1,2** кг/л при В/Т = 0,6 и ~**1,5** кг/л при В/Т = 0,4. В тару объемом 1 л ориентировочно вмещается **1,0±0,1** кг сухой смеси.

Подготовка рабочей поверхности

Подготовка основания и установка пакеров для инъектирования раствора «Паколь Инъекционный Б» является основным этапом, который влияет на эффективность герметизации трещин, пустот, укрепления грунта и обеспечит качественное сцепление и повысит надежность омоноличивания. Параметры инъектирования (шаг, количество, глубина, диаметр отверстий и давление) устанавливаются с учетом исходных данных по объекту, полученных в результате обследования сооружения, а также целей выполняемых работ.

При закреплении грунтов необходимо учитывать их характеристики и состав.

Технические характеристики по ГОСТ 31357-2007

Стр. 2



«Паколь Инъекционный Б»
(микроцемент быстротвердеющий)

(для омоноличивания конструкций из бетона, кирпича и камня)

№ п/п	Наименование показателя	Требования по ГОСТ 31357-2007	Значение показателей*	
1	Наибольшая крупность частиц заполнителя, Днаиб, мм (мкм)	Не более 0,63 мм	0,05 (50)	
2	Содержание частиц наибольшей крупности, %, не более	Не более 0,5 %	0,5	
3	Средний размер частиц, мкм	-	5-10	
4	Влажность, % по массе, не более	Не более 0,3 %	0,1	
5	Насыпная плотность, кг/м ³	-	1000±50	
6	Водотвердое отношение (В/Т) (Расход воды на 1 кг сухой смеси), л	-	0,4	0,6
7	Плотность растворной смеси, кг/м ³	-	2000±50	1900±50
8	Подвижность растворной смеси (марка) по: - по глубине погружения конуса (ГОСТ 28013), см - по расплыву конуса (ГОСТ Р 58277), см	-	12-14 (П _{к4}) св. 30 (-)	
9	Сохраняемость первоначальной подвижности, мин, не менее	-	15	20
10	Водоудерживающая способность, %, не менее	Не менее 95 %	98	95
11	Условная вязкость по воронке Марша (выходное отверстие Ø4,75 мм), сек	-	65±2	29±2
12	Седиментация через 120 мин, %	-	2±1	5±1
13	Прочность сцепления затвердевшего раствора с бетонным основанием в возрасте 28 суток, МПа, не менее	Не ниже 0,8 МПа	2,0	1,8
14	Предел прочности затвердевшего раствора в возрасте 24 часов (нормально-влажностные условия твердения (t= +18-20 °C и W≥95 %)), МПа, не менее: - на растяжение при изгибе - при сжатии	-	5,0 20,0	3,0 12,0
15	Предел прочности (класс) затвердевшего раствора в возрасте 28 суток (нормально-влажностные условия твердения (t= +18-20 °C и W≥95 %)), МПа, не менее: - на растяжение при изгибе - при сжатии	(при В/Т - 0,4) 7,0 (В _{тб} 5,2) 60,0 (В45)	7,0 (В _{тб} 5,2) 60,0 (В45)	6,0 40,0
16	Марка по морозостойкости, не менее	F15-F400	F ₁ 800	F ₁ 600
17	Марка по водонепроницаемости, не менее	Не ниже W6	W16	W12
18	Линейное расширение, %, не более	-	0,05	0,01
19	Расход сухой смеси для заполнения 1 литра пустоты, кг	-	1,5	1,2

* - лабораторные данные получены при использовании смеси, воды затворения и средств испытания, имеющих комнатную температуру

Технические характеристики по ГОСТ Р 59538-2021

Стр. 3



«Паколь Инъекционный Б» (микроцемент быстротвердеющий)

(для укрепления оснований и грунтов)

№ п/п	Наименование показателей	Требования по ГОСТ Р 59538-2021	Значение показателя
1	Удельная поверхность, $\text{см}^2/\text{г}$	3000-5000 $\text{см}^2/\text{г}$	4500...5000
2	Водотвердое отношение (В/Т) (Расход воды на 1 кг сухой смеси), л	-	0,6
3	Подвижность (марка) по конусу растекаемости, см	>30 (П4)	>30 (П4)
4	Водоотделение, %, не более	Стабильные от 2 до 8 %	5 (стабильный)
5	Сроки схватывания, мин: - начало, не ранее - конец, не позднее	-	180 300
6	Плотность смеси инъекционного раствора, $\text{г}/\text{см}^3$ ($\text{кг}/\text{м}^3$)	От 1,1 до 2,2 $\text{г}/\text{см}^3$ (1100-2200 $\text{кг}/\text{м}^3$)	1,90±0,05 (1900±50)
7	Прочность (марка) на сжатие в возрасте 28 суток, МПа, не менее	R5-R20	>30/R20
8	Марка по морозостойкости	M15-M200	>M200
9	Плотность (класс) затвердевшего раствора, $\text{кг}/\text{м}^3$	D1100-D2200	1600±50 (D1600)

Перед инъектированием необходимо:

- тщательно очистить поверхность от штукатурного покрытия, пыли, грязи, масляных пятен и слабосвязанных частиц (щеткой, пескоструем или водой под давлением);
- расшить трещины (при необходимости, если инъектирование ведется по бетону/кирпичу) на глубину 10-20 мм для лучшего проникновения раствора;
- просверлить отверстия для установки пакеров диаметром от 8 до 20 мм (в зависимости от размера пакера). Бурить под углом 30-45° к плоскости трещины, на глубину равную 2/3 толщины конструкции или до зоны пустот/разуплотнений, таким образом, чтобы пересечь трещину или шов. Расстояние между отверстиями от 10 до 30 см (зависит от давления инъектирования, размера трещины и геометрии дефектов) рекомендуется располагать в шахматном

порядке.

Далее следует заделать открытые трещины быстротвердеющим ремонтным составом «Паколь Ремонтный Зима».

Перед установкой пакеров следует тщательно очистить отверстия сжатым воздухом или водой под высоким давлением, удаляя остатки и загрязнения, возникшие при бурении, что обеспечит надежную фиксацию пакеров.

Порядок приготовления

Для получения оптимальной консистенции раствора «Паколь Инъекционный Б» при первичном применении необходимо подобрать количество воды, объем которой зависит от температуры и влажности окружающего воздуха. Для этого следует:

1. В чистую емкость добавить воду (0,4 л на 1 кг смеси (10,0 л на 25 кг сухой смеси));



«Паколь Инъекционный Б» (микроцемент быстротвердеющий)

2. Порционно засыпать смесь при постоянном перемешивании в течение 1-3 мин (в зависимости от объема замеса) миксером со спиральной насадкой-венчиком до получения однородной консистенции раствора без комков;

3. Дополнительно, если потребуется, добавить воды (0,2 л на 1 кг смеси (5,0 л на 25 кг смеси)) для получения необходимой подвижности.

Важно: Не превышать рекомендованное количество воды – 0,6 л на 1 кг смеси (15 л на 25 кг сухой смеси)), что может привести к расслоению растворной смеси.

Определив требуемую консистенцию, использовать подобранный расход воды для последующей партии смеси. После первичного замешивания необходимо выдержать технологическую паузу (1-2 мин) для полного растворения химических добавок и вторично перемешать раствор в течение 1-2 мин.

Приготовление раствора при водотвердых отношениях (В/Т) 0,4 и 0,6 позволяет получить текучую и литую консистенцию, соответственно.

В случае заминок или технологических перерывов, восстановление подвижности следует проводить строго дополнительным перемешиванием, без добавления воды.

Замешивать смесь необходимо в таком количестве, которое можно будет израсходовать за 15-20 мин (в зависимости от водотвердого отношения).

Порядок инъектирования

Все работы с применением смеси «Паколь Инъекционный Б (микроцемент быстротвердеющий)» должны проводиться в соответствии с требованиями СП 349.1325800.2017 «Конструкции бетонные и железобетонные. Правила ремонта и усиления». Готовую растворную смесь

подавать в бетонное основание с использованием инъекционного оборудования (насосов или нагнетательных машин) через предварительно смонтированные пакеры. Процесс проводится в соответствии с техническими требованиями оборудования.

Инъектирование начинается с нижних точек конструкции, постепенно перемещаясь к верхним. Это позволяет вытеснять воздух и воду из полости. Раствор подается в полость под постоянным контролируемым давлением. Начальное давление обычно низкое (0,5-1 атм), затем его плавно повышают до рабочего (3-10 атм) для обеспечения максимального проникновения. Инъекцию в каждую точку прекращают, когда: раствор начинает стабильно вытекать из соседнего пакера или трещины; достигнуто расчетное давление при отсутствии расхода (признак заполнения полости); израсходован расчетный объем смеси на данную зону.

Для укрепления грунтов применять метод цементации или струйной цементации через нагнетательные установки. На начальном этапе рекомендуется применять смесь с повышенным водотвердым отношением (В/Т = 2-3) для улучшения проникающей способности. На последующих стадиях раствор готовить с нормированным В/Т = 0,4-0,6, для достижения необходимой прочности грунтового массива.

Условия проведения работ

Быстрое твердение раствора «Паколь Инъекционный Б (микроцемент быстротвердеющий)» достигается за счет активного тепловыделения при гидратации вяжущих компонентов, что позволяет применять его при отрицательных температурах (до -15 °C) без



«Паколь Инъекционный Б» (микроцемент быстротвердеющий)

дополнительного внешнего прогрева. Однако для сохранения тепла в закачиваемом растворе необходимо минимизировать его потери. Перед началом работ необходима тщательная очистка поверхности конструкции в зоне инъекции и вокруг нее от снега, наледи и инея. Сухую смесь необходимо выдержать в теплом помещении в течение 1 суток при температуре не менее +15 °С. Вода для затворения должна иметь температуру не ниже +20 °С.

При температуре, близкой к предельно рекомендованной (-15 °С), не допускается одновременное инжектирование больших объемов или всей конструкции целиком. Работы следует вести небольшими участками - захватками, что позволит сконцентрировать тепловыделение в локальной зоне, избежать быстрого отвода тепла массивом холодной конструкции и обеспечит качественное твердение.

Окончание работ

Через 24-72 часа (в зависимости от температуры окружающего воздуха) после завершения инжектирования, при условии, что растворная смесь набрала начальную прочность, производится демонтаж пакеров. Образовавшиеся после удаления отверстия необходимо заполнить ремонтными тиксотропными смесями «Паколь Ремонтный 600 К», «Ремонтный 600 М», при отрицательной температуре воздуха ремонтными смесями для холодного периода года «Паколь Ремонтный Зима».

Все применяемые инструменты и насосное оборудование необходимо тщательно промыть водой до полного удаления остатков раствора.

Отделка обработанной поверхности

Дальнейшую обработку или ремонт поверхности следует проводить материалами, предназначенными для холодного периода года. Отделку рекомендуется выполнять по истечении 3 суток со дня окончания работ по инжектированию конструкции.

Меры предосторожности

При работе со смесью «Паколь Инъекционный Б» необходимо соблюдать стандартные требования безопасности при контакте с материалами, содержащими цемент. Во избежание попадания материала в глаза и на кожу следует выполнять работы в средствах индивидуальной защиты (СИЗ): перчатки и защитные очки. При попадании раствора на кожу или в глаза немедленно их промыть обильным количеством воды.

Упаковка

Смесь «Паколь Инъекционный Б» поставляется в трехслойных прошитых или клапанных мешках с полиэтиленовым вкладышем массой нетто 25 кг.

Гарантийный срок хранения

Производитель гарантирует соответствие свойств смеси «Паколь Инъекционный Б (микроцемент быстротвердеющий)» техническим требованиям в течение 12 месяцев с даты изготовления при условиях соблюдения правил хранения, транспортирования и применения. Хранение осуществлять при температуре -40.....+50 °С и относительной влажности не более 70 %.



«Паколь Инъекционный Б» (микроцемент быстротвердеющий)

Производитель

ООО «НПО «Паколь», 422701, РТ.,
Высокогорский м.р-н, с.п. Высокогорское, с.

РОСС RU Д-RU.PA01.B.36904/25

Выпускается

по ТУ 23.64.10-009-76310469-2021

Соответствует (при В/Т – 0,4) **П_к4, В45, В_{тб}5,2,**

W16, F₁800 по ГОСТ 31357-2007

Соответствует (при В/Т – 0,5) **И, П4, R20,**

M200, D1600 по ГОСТ Р 59538-2021

Декларация о соответствии

ПРИМЕЧАНИЕ: Данное техническое описание составлено на основе лабораторных испытаний и многолетнего опыта использования материалов. Все представленные характеристики гарантированы при полном соблюдении указанных рекомендаций. ООО «НПО «Паколь» оставляет за собой право внесения изменений в настоящее описание в процессе доработки и усовершенствования материалов. В случае возникновения вопросов необходимо обратиться к специалистам нашей компании.

Узнать больше о материале: